

①⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②① Anmeldenummer: 80100699.0

⑤① Int. Cl.³: **F 01 D 25/14**
F 01 D 25/26

②② Anmeldetag: 12.02.80

③⑩ Priorität: 14.02.79 DE 2905564

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.09.80 Patentblatt 80/18

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
CH FR GB IT NL

⑦① Anmelder: Gutehoffnungshütte Sterkrade
Aktiengesellschaft
Bahnhofstrasse 66
D-4200 Oberhausen 11(DE)

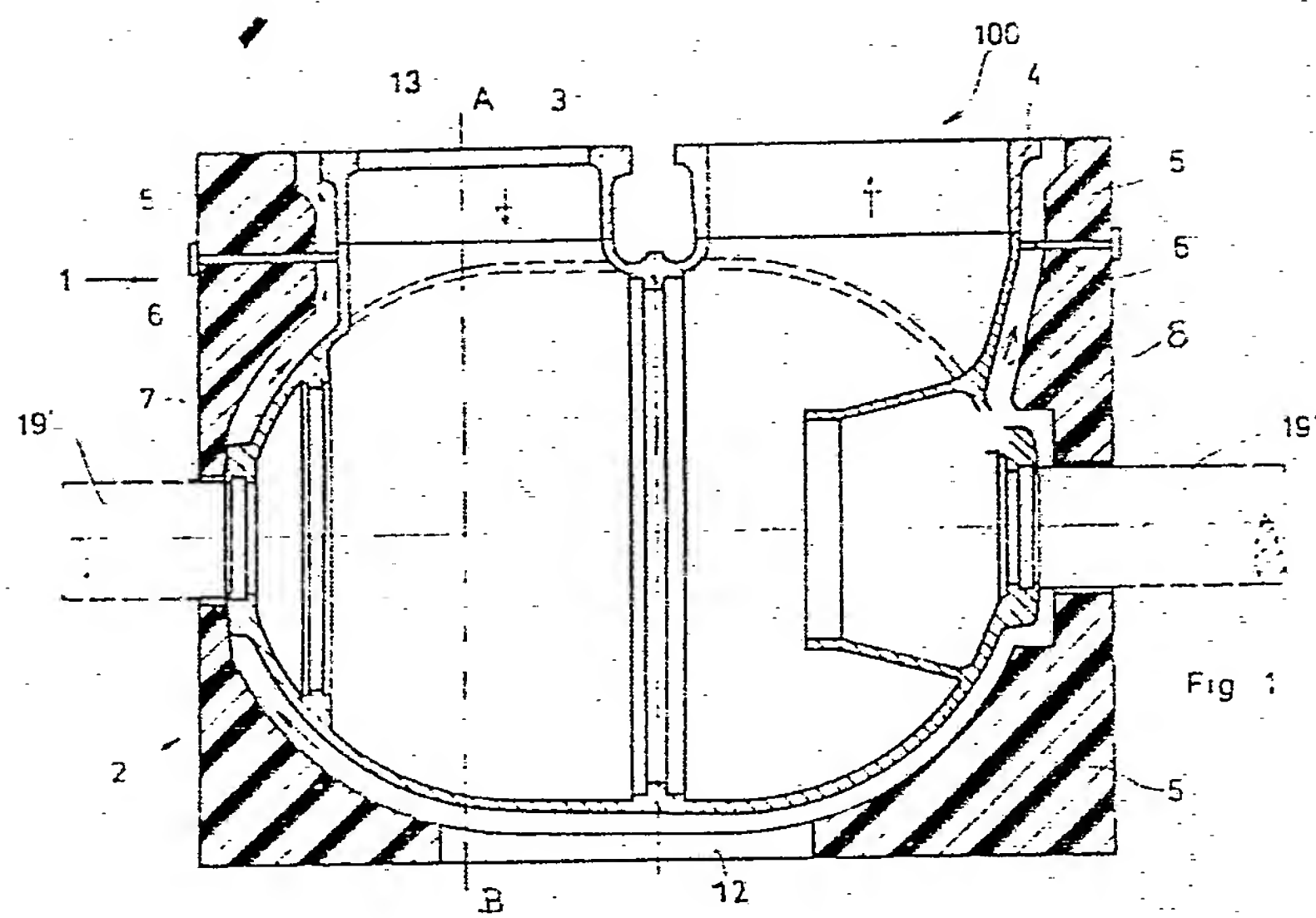
⑦② Erfinder: Griepentrog, Hartmut, Dr. Dipl.-Ing.
Am Walde 37
D-4200 Oberhausen 11(DE)

⑤④ Gekühltes Turbinen- oder Verdichtergehäuse.

⑤⑦ Gekühltes Turbinen- oder Verdichtergehäuse (100), das von einem Mantel (5) umgeben ist, wobei der Zwischenraum (8) zwischen Mantel und Strömungsmaschinen-Gehäuse von einem vom Arbeitsmittel getrennten Kühlgas durchströmt ist und die Kühlgas-Ein- (12) und -Austrittsöffnungen (10) in die Umgebung münden. Der Mantel (5) umschließt auch die obenliegenden Ein-(3) und Austrittsstutzen (4) der Strömungsmaschine. Die Förderung des Kühlgasstromes erfolgt allein durch thermischen Auftrieb der sich aufheizenden Kühlgasströmung. In einer Ausführungsform des Gehäuses mit in Achsebene geteiltem Strömungsmaschinengehäuse sind auch im Bereich der Längsflansche Kühlgasöffnungen (14) vorgesehen.

EP 0 014 941 A1

./...



1 GUTEHOFFNUNGSHÜTTE STERKRADE
Aktiengesellschaft

5

Gekühltes Turbinen- oder Verdichtergehäuse

10

Die Erfindung betrifft ein gekühltes Turbinen- oder Verdichtergehäuse, das von einem Mantel umgeben ist, wobei der Zwischenraum zwischen Mantel und Strömungsmaschinen-Gehäuse von einem vom Arbeitsmittel getrennten Kühlgas durchströmt ist und die Kühlgas-Ein- und -Austrittsöffnungen in die Umgebung münden.

15

Ein derartiges Gehäuse ist in der CH-PS 210 654 beschrieben. Die Entgegenhaltung zeigt und beschreibt eine Gasturbine, bei der das Turbinengehäuse von einem gasförmigen Kühlmittel durchströmt wird, das durch relativ kleine Öffnungen ein- und austritt, so daß offensichtlich zusätzliche Fördereinrichtungen vorzusehen sind. Die aus der Zeichnung der genannten CH-PS zu ersehende Strömungsrichtung läßt ebenfalls diesen Schluß zu. Die zusätzlichen Fördereinrichtungen erhöhen jedoch auch die Kosten und Störungsanfälligkeit der Turbine oder des Verdichters.

20

25

30

Demgegenüber stellt sich die Aufgabe, ein gekühltes Gehäuse für Turbinen oder Verdichter zu schaffen, das ohne zusätzliche, mechanisch angetriebene Fördermittel auskommt.

35

Diese Aufgabe wird bei einem Gehäuse der eingangs genannten Art durch folgende Merkmale gelöst:

- 1 a) Der Mantel umschließt auch die oben liegenden Ein- und Austrittsstutzen der Strömungsmaschine;
b) die Förderung des Kühlgasstromes erfolgt allein durch thermischen Auftrieb der sich aufheizenden Kühlgas-
5 strömung.

Das Gehäuse gemäß Erfindung muß auch eine Kühlung bei Prozeßgasturbinen ermöglichen, die für den Betrieb mit Gasen mit Temperaturen höher als 700°C ausgelegt sind.
10 Gerade bei diesen Turbinen sind Isolierungen, die direkt auf der Gehäuseaußenseite aufgebracht werden, nicht geeignet, da sich mit ihnen die notwendige Temperaturabsenkung in der Gehäusewand nicht ermöglichen läßt. Die Zeitstandfestigkeit ist daher nicht ausreichend ge-
15 währleistet.

Im Zwischenraum zwischen Mantel und Strömungsmaschinen-Gehäuse werden Kühlkanäle gebildet. Die Kühlkanäle und deren Ein- und Auslässe werden so verteilt und dimensi-
20 oniert, daß eine ausreichende, natürliche Konvektionsströmung aufgrund des thermischen Auftriebes sich ausbilden kann. Das Gehäuse gemäß Erfindung sollte daher wenigstens im Fuß- oder Scheitelpbereich Eintritts- und Austrittsöffnungen für die Kühlkanäle besitzen.

25 Insbesondere ist vorteilhaft, den Konvektionsstrom dadurch zu verstärken bzw. zwischenzukühlen, daß bei Turbinengehäusen, die aus einer Ober- und einer Unterschale gebildet sind, also ein in Achsebene geteiltes Gehäuse
30 besitzen, im Bereich der Längsflansche Kühlgasöffnungen vorgesehen sind. Das heißt, daß im Bereich der rundum verlaufenden Teilfuge die genannten Öffnungen angeordnet sind.

35 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

- 1 Figur 1 ein Turbinengehäuse im Längsschnitt;
Figur 2 das gleiche Gehäuse im Querschnitt gemäß
der Schnittlinie A ... B.

- 5 In der Figur ist ein Turbinengehäuse 100 dargestellt.
Es ist ohne weiteres möglich, den Erfindungsgedanken
auch auf ein Verdichtergehäuse zu übertragen, da die
Problematik der Temperaturabführung für die beiden Ge-
häusearten die gleiche ist.

10

- Das in den Schnitten gemäß Figur 1 und 2 dargestellte
Gehäuse 100 besteht aus einer Oberschale 1 und einer
Unterschale 2. Das sich damit ergebende Gehäuse 100
hat eine im wesentlichen gleichmäßige, eiförmige Ge-
15 stalt. Die Oberschale 1 ist mit nach oben aus dem Ge-
häuse ragenden Anschlußstutzen 3, 4 bestückt, wobei
die Pfeile, die die Strömungsrichtungen zeigen, den
Ein- und Ausgangsstutzen erkennen lassen. Das aus den
Schalen 1 und 2 bestehende Gehäuse ist von einem Iso-
20 liermantel 5 umgeben, der beispielsweise aus gepreßter
Steinwolle oder aus hochtemperaturfesten SiO_2 -
oder Al_2O_3 -Fasern besteht. Um die Festigkeit des Iso-
liermantels zu erhöhen, werden außen am eigentlichen
Gehäuse bzw. an den Stutzen Rippen, Stahlträger oder
25 dergleichen angebracht, die durch den Isoliermantel
reichen und ihn befestigen. In der Figur 1 sind der-
artige Befestigungsrippen 6 dargestellt. Durch den
Mantel 5 reichen ferner die An- und Abtriebswellen
19', 19'', die in der Zeichnung andeutungsweise gestrichelt
30 dargestellt sind.

- Erfindungswesentlich ist, daß zwischen dem Isolierman-
tel 5 und den Gehäuse- und Stutzenwänden 7 ein Zwischen-
raum ausgebildet ist, der als Kühlkanal 8 dient, der
35 sich damit praktisch über die gesamte Oberfläche der
Gehäuseschalen 1, 2 erstreckt.

1 Aus Figur 2, die einen Schnitt gemäß A . . . B der Figur
1 zeigt, ist ersichtlich, daß für die Kühlkanäle im
Mittelbereich, nämlich an der rundum laufenden Teil-
fuge an den Längsflanschen zwischen Ober- und Unter-
5 schale, auch Kühlgasöffnungen 14 vorgesehen sind, wobei
die dort einströmende Außenluft sich dem Konvektions-
luftstrom beimischt, ihn verstärkt und kühlt. Hierdurch
wird die Wärmeabführung verbessert. Dabei sind die Kühl-
kanäle im Bereich der Oberschale so angeordnet, daß
10 sie sich auch entlang des Anschlußstutzen-Rohrmantels
13 erstrecken und eine Auslaßöffnung 10 im Bereich des
Stutzenflansches 11 besitzen.

Die Anordnung der Ein- und Auslaßöffnungen für den
15 Zwischenraum ist so gewählt, daß ein möglichst luft-
widerstandsarmer Weg für die aufsteigenden Kühlgase
gegeben ist. Im vorliegenden Falle sind Ein- und Aus-
laßöffnungen rundherum im Bereich der Teilfuge 9, d. h.
in der Achsebene, und im Fußbereich des Gehäuses (bei
20 12) angeordnet. Es sei darauf hingewiesen, daß ein Tur-
binengehäuse auch so gestaltet sein kann, daß oben und
unten Hauptanschlußstutzen vorhanden sind. In diesem
Falle sind Kühlkanäle und Isoliermantel der Unterschale
spiegelbildlich zu der der Oberschale angeordnet.

25 Geht man beispielsweise davon aus, daß im Einlaßstutzen
3 die Einlaßtemperatur 727°C ist, so ist sie beispiels-
weise im Auslaßstutzen 620°C . Im Inneren des Gehäuses
treten dabei Temperaturen auf, die etwa zwischen 400°C
30 und 700°C liegen. Es ist plausibel, daß bei Aufliegen
des Isoliermantels direkt auf der Gehäuseaußenwand die
entstehenden Wärmemengen nicht in ausreichendem Maße
abgeführt werden können, so daß es zu einer Überhitzung
des Gehäuses und damit Verkürzung der Standfähigkeit
35 der Turbine kommen kann.

1 P a t e n t a n s p r ü c h e :

5 1. Gekühltes Turbinen- oder Verdichtergehäuse, das von einem Mantel umgeben ist, wobei der Zwischenraum zwischen Mantel und Strömungsmaschinen-Gehäuse von einem vom Arbeitsmittel getrennten Kühlgas durchströmt ist und die Kühlgas-Ein- und -Austrittsöffnungen in die Umgebung münden, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- 10 a) Der Mantel umschließt auch die oben liegenden Ein- und Austrittsöffnungen der Strömungsmaschine;
b) die Förderung des Kühlgasstromes erfolgt allein durch thermischen Auftrieb der sich aufheizenden Kühlgasströmung.

15 2. Gekühltes Turbinen- oder Verdichtergehäuse mit in Achsebene geteiltem Strömungsmaschinengehäuse, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Längsflansche Kühlgasöffnungen vorgesehen sind.

20

25

30

35

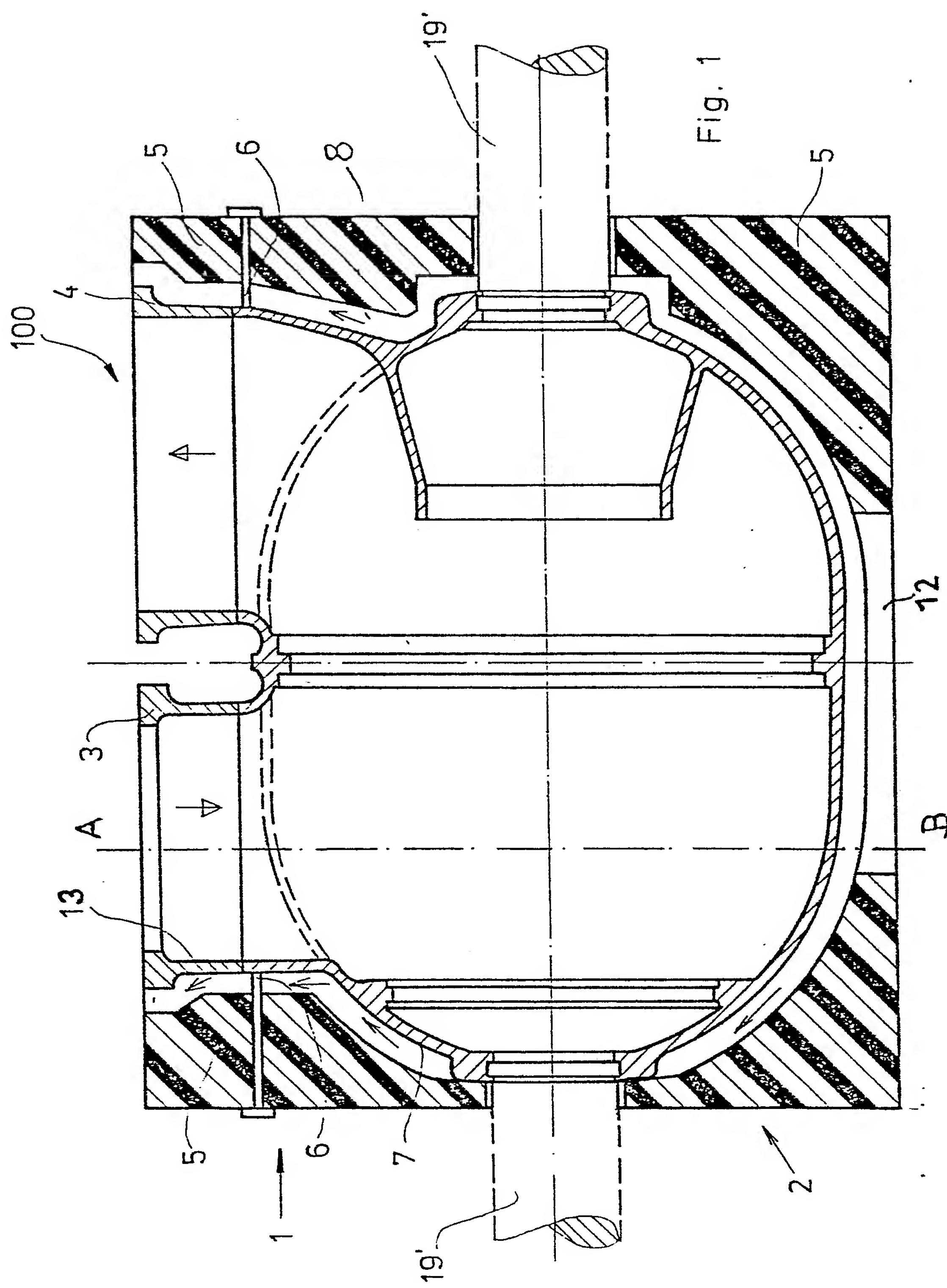
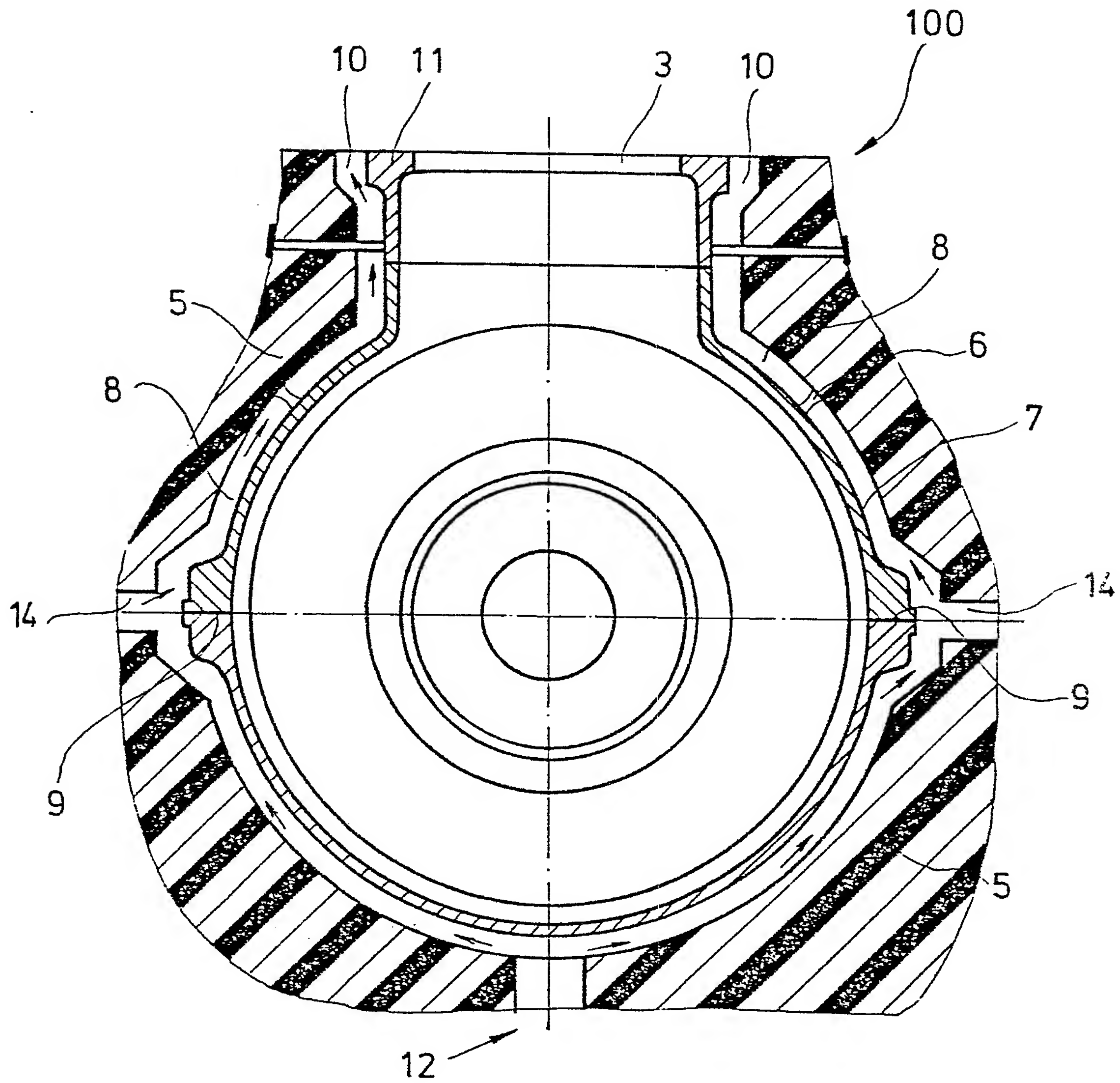


Fig. 1

Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 80 10 0699

0014941

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>DE - C - 507 129</u> (BBC) * Seite 1, Zeile 33 bis Seite 2, Zeile 71 *	1	F 01 D 25/14 25/26
	--		
	<u>CH - A - 245 486</u> (OERLIKON) * Seite 2, Zeilen 14-32, 50-64, 80-89 *	1	
	--		
	<u>CH - A - 214 696</u> (MAN) * Insgesamt *	1	RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
	--		
	<u>CH - A - 425 341</u> (BBC) * Figur 2 *	2	F 01 D F 02 C
	--		
A	<u>CH - A - 271 215</u> (SCHNEEBELI)		
AD	<u>CH - A - 210 654</u> (TALALMANYKIFEJ-LESZTO)		
A	<u>DE - C - 367 109</u> (KNORLEIN)		

			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenor. Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 19-05-1980	Prüfer IVERUS	

PUB-NO: EP000014941A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 14941 A1
TITLE: Cooled turbine or compressor casing.
PUBN-DATE: September 3, 1980

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GRIEPENTROG, HARTMUT DR DIPL-IN	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
GUTEHOFFNUNGSHUETTE STERKRADE	DE

APPL-NO: EP80100699
APPL-DATE: February 12, 1980

PRIORITY-DATA: DE02905564A (February 14, 1979)

INT-CL (IPC): F01D025/14 , F01D025/26

EUR-CL (EPC): F01D025/14 , F01D025/14

US-CL-CURRENT: 415/175 , 415/177

ABSTRACT:

1. Cooled turbine or compressor housing (100), which is surrounded by a jacket (5), so that cooling gas separated from the working fluid flows through the intermediate space between jacket

and fluid machine housing characterised in that a) the cooling gas inlet and outlet openings (10, 14, 12) open directly into the surroundings, so that movement of the cooling gas results only from the thermal drive of the current of cooling gas which is increasing in temperature, and b) the jacket also surrounds the overlying inlet and outlet openings (3, 4) of the fluid machine.

PTO 08-6386

CC=EP DATE=19800803 KIND=A1
PN=0014941

COOLED TURBINE HOUSING OR COMPRESSOR HOUSING
[Gekuehltes Turbinen- oder Verdichtergehaeuse]

Hartmut Griepentrog

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
Washington, D.C. July 2008

Translated by: FLS, Inc.

PUBLICATION COUNTRY	(19):	EP
DOCUMENT NUMBER	(11):	0 014 941
DOCUMENT KIND	(12):	A1
PUBLICATION DATE	(43):	19800803
APPLICATION NUMBER	(21):	80100699.0
DATE OF FILING	(22):	19800212
ADDITION TO	(61):	
INTERNATIONAL CLASSIFICATION	(51):	F 01 D 25/14; F 01 D 25/26
PRIORITY	(30):	19790214 DE 2905564
INVENTOR	(72):	GRIEPENTROG, HARTMUT
APPLICANT	(71):	GUTEHOFFNUNGSHUETTE STERKRADE AKTIENGESELLSCHAFT
DESIGNATED CONTRACTING STATES	(81):	CH, FR, GB IT, NL
TITLE	(54):	COOLED TURBINE HOUSING OR COMPRESSOR HOUSING
FOREIGN TITLE	[54A]:	GEKUEHLTES TURBINEN- ODER VERDICHTERGEHAEUSE

The invention relates to a cooled turbine housing or compressor housing which is surrounded by a jacket, a cooling gas separated from the working medium flowing through the intermediate space between the jacket and flow machine housing and the inlet and outlet openings of the cooling gas discharging into the vicinity. /1*

This housing is described in CH-PS 210 654. The citation shows and describes a gas turbine for which a gaseous coolant flows through the turbine housing and enters and exits through relatively small openings so that obviously additional conveying means must be provided. The flow direction which is apparent from the drawings of the aforementioned CH-PS likewise allows this flow direction. The additional conveying means however also increase the costs and fault susceptibility of the turbine or the compressor.

Conversely, the object is to devise a cooled housing for turbines or compressors which manages without additional, mechanically driven conveying means.

This object is achieved in a housing of the initially named type by the following features:

- a) the jacket also surrounds the inlet and outlet connections of the flow machine which are located at the top; /2
- b) the cooling gas flow is conveyed solely by thermal buoyancy of the flow of cooling gas as it heats up.

The housing as claimed in the invention must also enable cooling for process gas turbines which are designed for operation with gases with temperatures higher than 700°C. Insulation which is applied directly to the outside of the housing is not suited for these

* Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

turbines, since with them the necessary temperature reduction in the housing wall cannot be enabled. Creep strength is therefore not adequately guaranteed.

In the intermediate space between the jacket and flow machine housing, cooling channels are formed. The cooling channels and their inlets and outlets are distributed and dimensioned such that a sufficient natural convection flow can form as a result of thermal buoyancy. The housing as claimed in the invention should therefore have inlet and outlet openings for the cooling channels at least in the base and peak area.

In particular it is advantageous to intensify the convection flow and cool it on an intermediate basis by providing cooling gas openings in the region of the lengthwise flanges for turbine housings which are formed from an upper and a lower shell, therefore which have a housing which is divided in the axial plane. This means that these openings are located in the region of the peripherally running dividing joint.

One embodiment of the invention is shown in the drawings.

Figure 1 shows a turbine housing in a lengthwise section;

/3

Figure 2 shows the same housing in cross section according to cutting line A...B.

The figure shows a turbine housing 100. It is easily possible to also apply the inventive idea to a compressor housing since the problems of temperature dissipation are the same for both types of housings.

The housing 100 which is shown in the sections according to Figure 1 and 2 consists of an upper shell 1 and a lower shell 2. The resulting housing 100 has an essentially uniform shape, that of an egg. The upper

shell 1 is provided with connection branches 3, 4 which project to the top out of the housing, the arrows which show the flow direction indicating the inlet and outlet connections. The housing which consists of the shells 1 and 2 is surrounded by an insulating jacket 5 which consists for example of pressed rock wool or of high temperature-resistant, SiO_2 or Al_2O_3 fibers. In order to increase the strength of the insulating jacket, on the outside, ribs, steel beams or the like are attached to the actual housing or to the connections and extend through the insulating jacket and attach it. Figure 1 shows these attachment ribs 6. Furthermore, the drive and driven shafts 19', 19" which are indicated by broken lines in the drawings extend through the jacket 5.

It is critical to the invention that between the insulating jacket 5 and the housing walls and connection walls 7 an intermediate space is formed which is used as a cooling channel 8 which thus extends essentially over the entire surface of the housing shells 1, 2.

Figure 2 which depicts a section according to A...B of Figure 1 /4 shows that for the cooling channels in the middle region, specifically on the peripherally running dividing joint on the longitudinal flanges between the upper and lower shell, there are also cooling gas openings 14, the outside air which is flowing in there mixing with the convection air flow, intensifying and cooling it. This improves heat dissipation. In this regard, the cooling channels are arranged in the region of the upper shell such that they also extend along the connection branch-pipe jacket 13 and have one outlet opening 10 in the region of the connection flange 11.

The arrangement of the inlet and outlet openings for the intermediate space is chosen such that a path with air resistance as low as possible is formed for the rising cooling gases. In this case the inlet and outlet openings are located around the periphery in the region of the dividing joint 9, i.e., in the plane of the axis, and in the base region of the housing (at 12). It should be pointed out that a turbine housing can also be made such that there are main connections branches to the top and bottom. In this case there are cooling channels and insulating jackets of the lower shell arranged in mirror image to that of the upper shell.

If we assume for example that in the inlet connection 3 the inlet temperature is 727°C , in the outlet connection it is for example 620°C . Within the housing temperatures occur which are roughly between 400°C and 700°C . It is plausible that when the insulating jacket lies directly on the outside wall of the housing, the resulting amounts of heat cannot be adequately dissipated so that overheating of the housing and thus shortening of the service life of the turbine can occur.

1. Cooled turbine or compressor housing which is surrounded by a jacket, a cooling gas separated from the working medium flowing through the intermediate space between the jacket and flow machine housing, and the inlet and outlet openings of the cooling gas discharging into the vicinity, characterized by the following features:

a) The jacket also surrounds the inlet and outlet openings of the flow machine which are located at the top;

b) the cooling gas flow is conveyed solely by the thermal buoyancy of the cooling gas flow as it heats up.

2. Cooled turbine or compressor housing with a flow machine housing which is divided in the axial plane, as claimed in Claim 1, wherein there are cooling gas openings in the region of the longitudinal flanges.

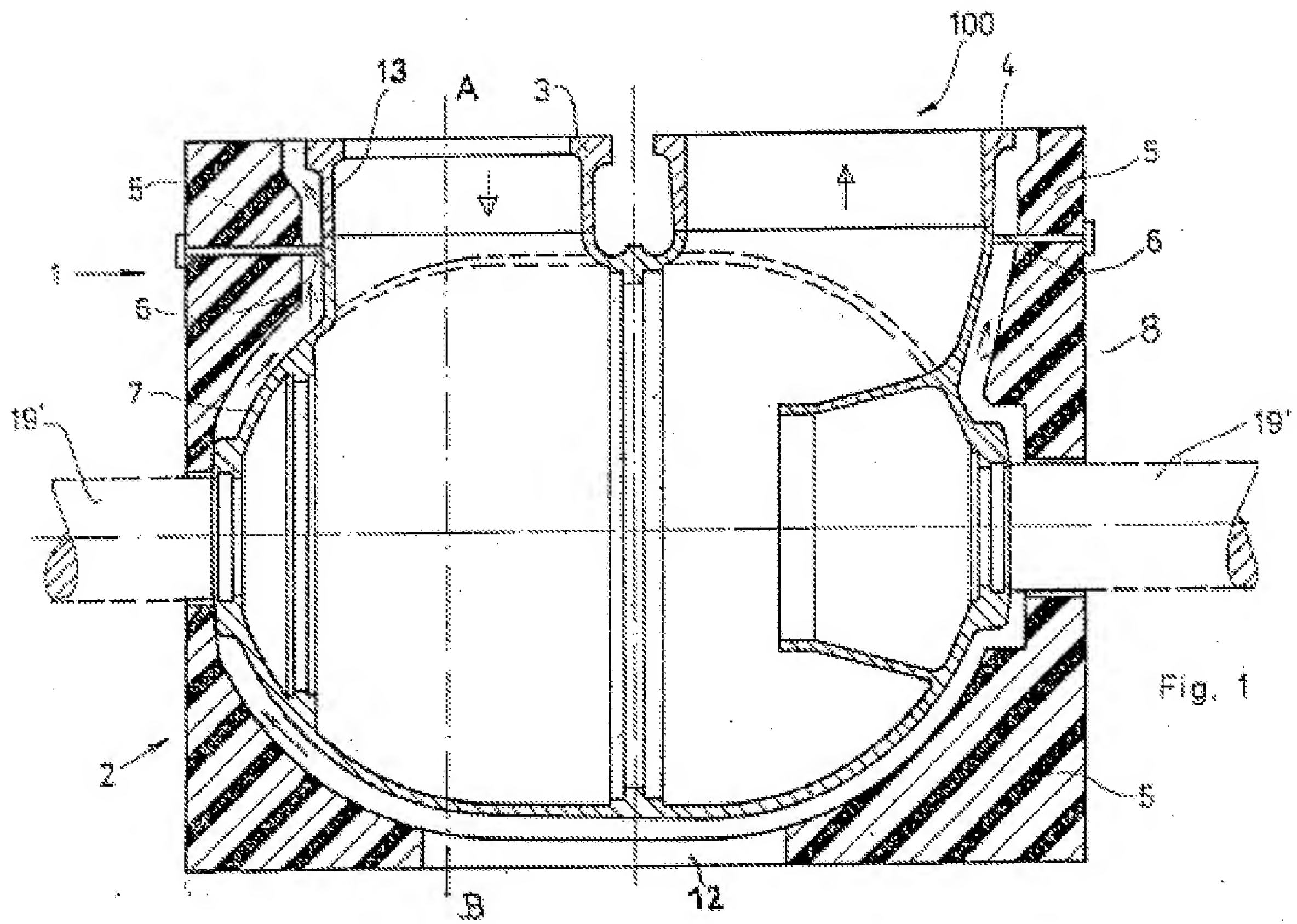


Fig. 2

